

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Севастопольський національний технічний університет (СевНТУ)



*ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ 60-РІЧЧЮ
СЕВАСТОПОЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ*

Інформаційні процеси і технології «Інформатика – 2011»

Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих вчених та студентів
25 – 29 квітня 2011 р.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ «ИНФОРМАТИКА – 2011»

Материалы IV Всеукраинской научно-практической конференции
молодых ученых и студентов
г. Севастополь, 25-29 апреля 2011 г.

INFORMATION PROCESSES AND TECHNOLOGIES «INFORMATICS – 2011»

Materials of IV Ukrainian Science-Practical Conference
of Young Scientists and Students
Sevastopol, 25-29 of April, 2011

Севастополь 2011

УДК 004.93

О.М. Зігунов, аспірант,

В.Д. Кишенько, проф., канд. техн. наук

Науковий керівник: В.Д. Кишенько, проф., канд. техн. наук

Національний університет харчових технологій

E-mail: aspirants@ukr.net

КОМБІНОВАНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ У ПІДСИСТЕМІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Сучасні підсистеми технологічного моніторингу дають можливість вирішувати типові задачі, такі як: диспетчерський моніторинг і збір даних про хід технологічного процесу, керування при наявності чітких алгоритмів і повної формалізованої моделі об'єкта керування.

Необхідність подальшого розвитку підсистем технологічного моніторингу при керуванні складними технічними об'єктами і процесами зумовлена безперервним зростанням складності керованих об'єктів і процесів з одночасним скороченням часу, що відводиться оперативно-диспетчерському персоналу на аналіз проблемної ситуації, ідентифікацію відхилення від нормального режиму функціонування об'єкта, пошук можливих коригувальних рішень з метою впливу на об'єкт, оцінювання і розпізнавання ситуацій [1], прогнозування ситуацій, оцінку наслідків прийнятих рішень і, нарешті, видачу команд на відпрацювання необхідних керуючих впливів.

Для ідентифікації стану об'єкта керування пропонується застосовувати більш розвинені і адекватні реальній ситуації методи інтелектуальних і статистичних вимірювань:

- по-перше, класифікація або розпізнавання образів;
- по-друге, статистичні вимірювання, коли результатом вимірювання деякого параметра є не окреме число, а ймовірнісний розподіл.

Загальна структура системи розпізнавання і етапи в процесі її розробки показані на рисунку 1.

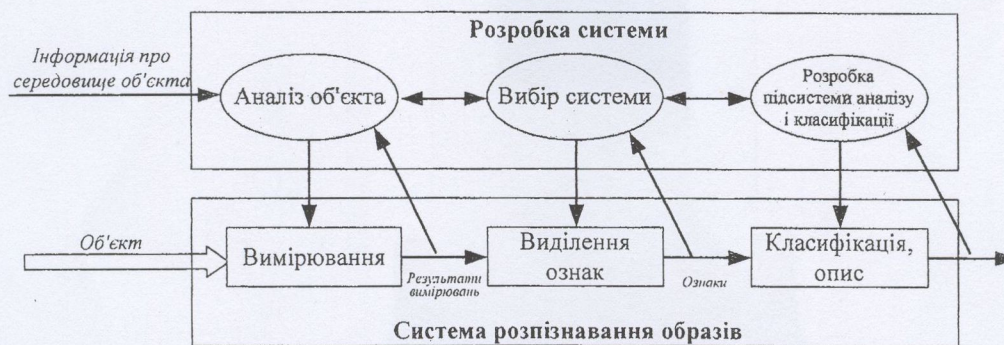


Рисунок 1 – Структура системи розпізнавання

У роботі розглядається модель розпізнавання образів, що представляють собою сімейство окремих вирішувальних функцій, організація яких у нелінійному вирішувальному правилі здійснюється за допомогою методів непараметричної статистики. Часткові вирішувальні функції формуються на основі однорідних частин навчальної вибірки, які задовольняють одній або декільком вимогам: наявність однотипних ознак, пропусків даних, можливість декомпозиції вихідних ознак на групи у відповідності зі специфікою розв'язуваного завдання. При інтеграції часткових вирішувальних функцій використовуються непараметричні оцінки оптимальних байесовських вирішувальних правил.

1. Нехай $V = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_k^i, \sigma(x^i)), i = 1, \dots, n$ – навчальна вибірка об'єму n , складена зі значень ознак об'єктів, що класифікуються, і відповідних "вказівок вчителя" про їхню належність до одного із двох класів, причому $\sigma(x^i) = -1$ для всіх $x^i \in \Omega_1$ і $\sigma(x^i) = 1$ для всіх $x^i \in \Omega_2$.

Здійснимо декомпозицію вихідної вибірки V на T однорідних вибірок.

$$V(t) = (x^i(t), \sigma(x^i), i = 1, \dots, n), t = 1, \dots, T,$$

де $x(t)$ має розмірність k_t , а $\sum_{i=1}^T k_t = k$.

2. На основі кожної вибірки $V(t)$ побудуємо непараметричне вирішувальне правило

$$\bar{m}_i(x(t)) : \begin{cases} x \in \Omega_1, \bar{f}_{12}(x(t)) \leq 0; \\ x \in \Omega_2, \bar{f}_{12}(x(t)) > 0, \end{cases} \quad t=1, \dots, T, \quad (1)$$

де $\bar{f}_{12}(x(t))$ – непараметричні оцінки вирішувальних функцій

$$\bar{f}_{12}(x(t)) = \left(n \prod_{v \in I_t} c_v \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \sigma(x^i) \prod \Phi \left(\frac{x_v - x_v^i}{c_v} \right),$$

де I_t – множина номерів ознак, що входять у групу $x(t)$, $\Phi(\cdot)$ – ядерні функції, які задовольняють вимогам позитивності, симетричності, нормованості, і які мають кінцеві центральні моменти [2].

Оптимізація часткових вирішувальних правил (1) за коефіцієнтами розмитості ядерних функцій c_v , $v \in I_t$ здійснюється в режимі "ковзного іспиту" з умови мінімуму статистичної оцінки ймовірності помилки розпізнавання образів.

3. Використовуючи непараметричні оцінки вирішувальних функцій $\bar{f}_{12}(x(t))$, сформуємо навчальну вибірку

$$\bar{f}_{12}(x(t)), t = 1, \dots, T, \sigma(x^i), i = 1, \dots, n$$

і побудуємо комбіноване вирішувальне правило в просторі значень

$$\bar{f}_{12}(x(t)) = (\bar{f}_{12}(x(t)), t = 1, \dots, T)$$

$$\bar{m}_i(\bar{f}_{12}(x)) : \begin{cases} x \in \Omega_1, \bar{F}_{12}(x) \leq 0; \\ x \in \Omega_2, \bar{F}_{12}(x) > 0, \end{cases}$$

де непараметрична оцінка узагальненої вирішувальних функції між класами має вигляд

$$\bar{F}_{12}(\bar{f}_{12}(x)) = \left(n \prod_{v=1}^T c_v \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \sigma(x^i) \prod_{v=1}^T \Phi \left(\frac{\bar{f}_{12}(x(t)) - \bar{f}_{12}(x^i(t))}{c_v} \right).$$

На першому рівні структури розглянутої системи ситуація x , що класифікується, перетвориться в значення непараметричних оцінок $\bar{f}_{12}(x(t)), t = 1, \dots, T$, в просторі яких приймається рішення $\bar{\sigma}(x)$ правилом $\bar{m}(\bar{f}_{12}(x))$ про належність ситуації x до того або іншого класу.

Перспективи розвитку пропонованого підходу пов'язані з його застосуванням у завданнях класифікації в умовах різнотипної інформації і неоднорідних вибірок, які одержуються у результаті заповнення пропусків даних.

Бібліографічний список використаної літератури

1. Кишенько В.Д. Задачі технологічного моніторингу в системах керування виробничими процесами технологічних комплексів [Текст] / В.Д. Кишенько. // Автоматизація виробничих процесів, 2006. — №2(23). — С. 48 – 52.
2. Лапко А.В. Непараметрические системы классификации [Текст] / А.В. Лапко, В.А. Лапко, М.И. Соколов, С.В. Ченцов. — Новосибирск: Наука, 2000. — 240 с.